

**Arteriographische Befunde bei
arterieller Durchblutungsstörung
des Beines**

(Untersuchungsergebnis bei 210 Patienten)

Johanna Willburger



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41555228_0081

AUS DER CHIRURGISCHEN KLINIK DER UNIVERSITÄT MÜNCHEN
Direktor: Professor Dr. E. K. FREY

ARTERIOGRAPHISCHE BEFUNDE
BEI ARTERIELLER DURCHBLUTUNGSSTÖRUNG DES BEINES
(Untersuchungsergebnis bei 210 Patienten)

Inaugural - Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
verfasst und einer Hohen Medizinischen Fakultät der
Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von
Johanna Willburger
aus Waldsee

München 1958



Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der
Universität München

Referent: Professor Dr. E. K. Frey

Dekan : Professor Dr. K. Kolle

Tag der mündlichen Prüfung: 18.12.1958

In der Originalarbeit befindet sich die Abbildung des
Kassettengeräts für Serienaufnahmen nach Dr. Schlicht.

Inhaltsangabe

- I. Einleitung
- II. Die peripheren Durchblutungsstörungen
 - Das klinische Erscheinungsbild
 - Pathologisch-anatomische Grundlagen für die Beurteilung des Röntgenbildes
- III. Angiographische Befunde bei peripheren Durchblutungsstörungen
 1. Gefäßveränderungen im Röntgenbild
 2. Überbrückung des Verschlusses durch Anastomosen (Kollateralkreislauf)
- IV. Eigene angiographische Untersuchungen
 1. Kontrastmittel
 2. Durchführung der Aortographie
 3. Die Femoralisarteriographie
 4. Übersicht über die Zahl der Angiographien
 5. Zahl, Geschlecht und Alter der Patienten
 6. Die angiographischen Befunde
 - a) Gefäßverschlüsse
 - b) Im Röntgenbild sichtbare Veränderungen der Wandkontur
 - c) Einziger Befund: Veränderung der Wandkontur
 - d) Stenosen
 - e) Gefässerweiterungen
 - f) Gefäßelongationen
 - g) Angiographien ohne Lumeneinengung und Veränderung der Wandkontur
 - h) Ausbildung und Art der Kollateralbahnen im Oberschenkel
 - i) Arterienverschlüsse auf endangitischer Basis
 - k) Aortographien bei Amputierten
- V. Besprechung der Ergebnisse, Vergleich mit Literaturangaben
- VI. Zusammenfassung
- VII. Literaturverzeichnis

I. Einleitung

Die erste röntgenologische Darstellung der Aorta abdominalis wurde 1929 von R. dos Santos durchgeführt. Er veröffentlichte seine Erfahrungen zusammen mit Lamas und Caldas 1931.

Aus Frankreich folgte 1935 ein ausführlicher Bericht von Reboul.

Die erste Veröffentlichung über die Anwendung der Aortographie in Amerika erfolgte 1947, von Price und Wagner. In Deutschland wurden die ersten Angiographien 1930 von Ratschow durchgeführt.

Die Arteriographie ist für die Diagnose peripherer Durchblutungsstörungen unersetzlich geworden. Sie gestattet die Erkennung und Lokalisierung der pathologischen Gefäßwandprozesse, der Gefäßverschlüsse und ihrer Ausdehnung. Daneben vermittelt sie ein Bild über die Ausbildung und Funktion des Kollateralkreislaufes, was für die Therapie und Prognose von besonderer Wichtigkeit ist.

Die Technik der Aortographie ist im Prinzip dieselbe geblieben, wie dos Santos sie angegeben hat; sie hat nur im Laufe der Zeit einige Verfeinerung und Vereinfachung erfahren, so dass sie heute fast gefahrlos durchgeführt werden kann. Die Kontrastmittel sind erprobt und verbessert worden. Durch die Einführung der Serienangiographie wurde ein Einblick in Zustand und Funktion der Gefäße von der Aorta bis in die Peripherie ermöglicht.

II. Die peripheren Durchblutungsstörungen

Bei den Durchblutungsstörungen, die auf einer Veränderung der Wand und der Lichtung der Gefäße beruhen, handelt es sich in der Hauptsache um die Arteriosklerose und um die Endangitis obliterans. Seltener sind die arterielle Embolie, das Aneurysma und das arterio-venöse Aneurysma.

Das klinische Erscheinungsbild.

Klinisch treten als häufigstes Symptom dieser Gefäßveränderungen Schmerzen auf. Zunächst nur in der Wade oder im Fuss, nach einer mehr oder weniger langen Gehstrecke: das Erscheinungsbild der Claudicatio intermittens. Oft müssen die Patienten dann einige Minuten stehen bleiben, bevor sie wieder weitergehen können. Später und in stark ausgeprägten Fällen kommen Schmerzen in der Ruhe hinzu, besonders nachts. Boyd (zit. bei Gottlob) nimmt an, dass sie durch eine ischämische Neuritis bedingt sind. Durch Herabhängelassen des Beines werden die Schmerzen geringer.

In diesem Stadium findet man auch häufig Ulcera. Daneben leiden die Patienten oft unter Müdigkeit in den Beinen und unter unangenehmen Kältegefühlen.

Pathologisch-anatomische Grundlagen für die Beurteilung des Röntgenbildes.

A r t e r i o s k l e r o s e. "Am häufigsten ist die Arteriosklerose (Atherosklerose). Sie ist gekennzeichnet durch ausgedehnte Verfettungen und durch Verdickung und Verhärtung der Gefässwand, vor allem der Intima und der angrenzenden Schichten der Media.

Zunächst treten an der Innenfläche der Arterie runde oder unregelmässig begrenzte Verdickungen auf. Sie setzen sich aus zwei Schichten zusammen: einer inneren und mehr

faserigen Lage und einer äusseren, der Media angrenzenden Schicht, die vor allem aus Lipoiden besteht. Hat die Lipoidmenge einen höheren Grad erreicht, dann tritt innerhalb dieser Herde Erweichung auf; durch Zersetzung der Lipide kristallisiert Cholesterin aus: es entstehen Hohlräume, die mit fettigem und, infolge des reichlichen Gehaltes an Cholesterintafeln glitzerndem Brei gefüllt sind. Gegen das Gefässlumen sind sie durch eine dickere oder dünnere Bindegewebsschicht abgegrenzt. Schreitet die Nekrose und Erweichung weiter fort, so wird die abdeckende Bindegewebsschicht immer dünner und reisst schliesslich ein. Der Cholesterinbrei tritt in das Blut über und lässt einen unregelmässig begrenzten Defekt mit fettigen Rändern, ein atheromatöses Geschwür zurück. An solchen Geschwüren bilden sich oft flache Thromben, die in einzelnen Fällen das ganze Gefäss verlegen oder polypös herabhängen.

Mit der Verfettung kann auch Kalkablagerung auftreten, sodass sowohl die beschriebenen Atheromherde und ganz besonders der Grund der atheromatösen Geschwüre oft ausgedehnt verkalken.

Als Folge der Arteriosklerose trifft man auf zwei geradezu entgegengesetzte Zustände: Verengerung und Erweiterung des Gefässrohres. Die Verengerung betrifft hauptsächlich die kleineren Gefässe und wird durch die vorspringenden Intimapolster bedingt: hinzutretende Thrombose kann zum völligen Verschluss der Lichtung mit allen schweren Folgen führen. Die Erweiterung geht auf die Schwächung der Media unter der veränderten Intimastelle zurück. Sie kann umschrieben oder diffus sein. Aber nicht nur der Querdurchmesser, auch die Länge des Gefässrohres nimmt zu: das erweiterte Gefäss verläuft nicht mehr gestreckt, sondern legt sich in Windungen." Hamperl

E n d a n g i t i s o b l i t e r a n s (Endarteriitis obliterans, Thrombangitis obliterans, von Winiwarter-Buergersche Krankheit). Als Endangitis obliterans wird eine infolge von verschiedenen unbekannten Schädlichkeiten auftretende "Intimawucherung", d.h. eine Verbreiterung der Intima durch Zunahme des Bindegewebes und der elastischen Fasern bezeichnet. Sie kann zum völligen Verschluss der Gefäßlichtung führen. Die Bindegewebsmasse kann aber auch, wenigstens teilweise auf die Organisation eines Thrombus zurückgehen, der sich auf der endarteriitisch veränderten Oberfläche der Intima angelagert hat. (Hamperl)

III. Angiographische Befunde bei peripheren Durchblutungsstörungen

1. Gefässveränderungen im Röntgenbild.

Eine normale Arterie zeigt im Arteriogramm glatte Wandkonturen ohne Unterbrechung der Kontrastsäule. Das Gefäss verläuft gerade und das Lumen verengt sich nur ganz allmählich gegen die Peripherie.

Die Diagnose eines Gefässverschlusses ist im Röntgenbild ohne Schwierigkeiten zu stellen. Er zeigt sich als plötzlicher Stop der Kontrastmittelsäule. "Als wichtige Regel gilt, dass die Diagnose auf Verschluss einer grösseren Arterie nicht gestellt werden kann, wenn sich nicht Kontrastmittel in einem Gefässast distal von dem vermuteten Hindernis deutlich nachweisen lässt. Die Spitze der Kontrastmittelsäule darf man nicht für Occlusion halten." Lindbom.

Die Unterscheidung, ob es sich bei einem Verschluss um eine Arteriosklerose oder um eine Endangitis handelt, ist nicht immer leicht.

"Bei der A r t e r i o s k l e r o s e sind die Gefässe im allgemeinen weit und zeigen oft wegen der durch den Elastizitätsverlust bedingten Elongation einen bogigen gewundenen bis eckigen Verlauf." Wellauer. Leriche bezeichnet diese Gefässe als Megadolicho-Arterien. Die Gefässwände sind nicht glatt, sondern zeigen einerseits zahlreiche Einkerbungen bis zu sackartigen Erweiterungen, andererseits Verdickungen, die zur Einengung des Lumens führen. Sie sind oft sehr zahlreich über das ganze Gefäss verteilt. Die Kollateralen sind breit und haben oft einen geschlängelten Verlauf.

Als charakteristisch für die E n d a n g i t i s o b l i t e r a n s zeigt das Arteriogramm eine Engstellung der Gefässe. Sie ist besonders an den kleineren Gefässen deutlich zu sehen. Die Arterien verlaufen gestreckt, sie zeigen eine glatte und regelmässige Wand. Der Verschluss erfolgt

unmittelbar, plötzlich. Er ist segmentär begrenzt. Weiter distal stellt sich das Gefäß wieder dar. Das Kontrastmittel ist über Kollateralen in den peripheren Gefäßabschnitt gelangt. Häufig sind in der Peripherie weitere scharf begrenzte Verschlüsse zu finden. Die Kollateralen sind enggestellt, was nach Leriche auf einen Reizzustand durch das obliterierte Gefäß zurückzuführen ist.

Trotz dieser Erscheinungsformen ist eine genaue Unterscheidung gegenüber der Arteriosklerose nicht immer möglich. Oft handelt es sich nicht um reine Formen, sondern um Mischformen. Eine Endangitis obliterans wird im allgemeinen angenommen, wenn die charakteristischen Zeichen dieser Erkrankung im Röntgenbild zu finden sind und der Patient das Alter von 40 Jahren noch nicht überschritten hat (Lindbom); Leriche und Gottlob geben als Grenze das 35. Lebensjahr an.

Nach Wellauer unterscheiden sich die Obliterationen bei beiden Erkrankungen auch durch ihre Lokalisation an den Bein Gefäßen. Bei der Arteriosklerose sind das untere Femoralisdrittel und A. poplitea der Lieblingssitz der Gefäßverschlüsse; bei der Endangitis obliterans liegen sie mehr zentralwärts, am häufigsten in den oberen zwei Dritteln der A. femoralis.

Für die Therapie ist die Unterscheidung in Endangitis obliterans und Arteriosklerose unbedeutend, deshalb verzichten manche Autoren überhaupt auf sie (Ratschow und Hasse). Sie sprechen ganz allgemein von einer "arteriellen Verschlusskrankheit".

Bei einer arteriellen Embolie zeigt das Röntgenbild einen plötzlichen Stop der Kontrastmittelsäule bei unverändertem Lumen und unauffälliger Gefäßwand.

2. Die Überbrückung des Verschlusses durch Anastomosen (Kollateralkreislauf)

Kollateralen sind Gefässe, die seitlich von der Hauptbahn parallel zu ihr verlaufen. Wenn sie durch Anastomosierung den Hauptstamm umgehen und das gleiche Gebiet erreichen, entsteht ein Umgehungskreislauf, der Kollateralkreislauf. Dabei wird der proximale Anteil der Anastomose in orthograder Richtung, der distale in retrograder Richtung von Blut durchströmt.

Für die Beurteilung eines Gefässverschlusses, für die Prognose und Therapie ist die Kenntnis des Kollateralkreislaufes von grosser Bedeutung.

Der Umgehungskreislauf ist umso wertvoller, je kürzer der Weg ist, auf dem das Blut distal vom Hindernis wieder in den Hauptgefässstamm zurückgeführt wird. Denn lediglich die direkte Strombahn vermag eine genügende Blutmenge in die Peripherie zu bringen (Leriche, zit. bei Wellauer).

Für die Ausbildung des Kollateralkreislaufes sind folgende Faktoren als entscheidend anzusehen:

1. Die Lokalisation des Verschlusses in Bezug auf die anlagemässig vorhandenen anastomotischen Verbindungen, die im Verschlussbereich bereits normalerweise vorhanden sind.
2. Die Ausdehnung des Verschlusses. Je länger die obliterierte Gefässstrecke ist, desto weniger Kollateralgefässe sind in der Lage, sie zu überbrücken.
3. Die Menge der Muskulatur, die den Verschlussbereich umgibt. Die Bedingung für einen Kollateralkreislauf ist günstiger, wenn in Höhe des Verschlusses ein dicker Muskelmantel das Gefäss umgibt, als wenn nur eine geringe Muskelmasse und vorwiegend Sehnen, wie z.B. in der Kniekehle, vorhanden sind.

4. Bei Geschwindigkeit der Verschlussbildung. Je länger es dauert, bis ein Gefäß vollständig verschlossen ist, desto mehr Zeit hat der Organismus, Kollateralen auszubilden bzw. Anastomosen zu erweitern.

a) Arterienverschlüsse im Beckenbereich.

Bei Obliterationen im Bereich des Beckens findet man meistens einen sehr gut ausgebildeten Kollateralkreislauf. Die Blutversorgung der Peripherie über diese Kollateralen kann so gut sein, dass kaum Beschwerden auftreten. Es liegt dies an den schon anlagemässig reichlich vorhandenen Anastomosen in diesem Bereich. (Olovson)
Eine Übersicht über die Kollateralgefässe bei Verschlüssen der Beckenarterien gibt uns Wellauer.

Anastomosen bei Obliterationen der Beckenarterien aus Wellauer nach Gottlob

Obliter. Strecke	Ausgang der Kollateralverbindung	Zwischengeschaltete Arterien	Einmündung der Kollateralbahn
Aorta von Nierenart. abwärts	Thorac.int. Intercostalarterien	Epigastrica cran.	Ilica ext. (Femoralis)
		Epigastrica caud.	
	Bauchaorta	Mesenterica cran.	Ilica ext. (Anfangsteil)
		Mesenterica caud. (Riolan) ⁺	
		Pudenda interna, Ilica interna	
		Testicularis int.	Ilica ext. (distaler Teil)
		Testicularis ext.	
		Epigastrica caud.	
		Ovarica, Uterina, Ilica interna	Ilica ext. (Anfang)

⁺ Riolan'sche Anastomose = direkte Verbindung zwischen der A. mesenterica cranialis und caudalis, retroperitoneal in einem linksgerichteten Bogen von ca. 20-30 cm verlaufend.

Obliter. Strecke	Ausgang der Kollateral- verbindung	Zwischengeschal- tete Arterien	Einmündung der Kollateralbahn
Aorta knapp oberhalb d. Bifurkation und Ilica communis	Bauchaorta	Lumbalart., Ilio- lumb., Ilica int.	Ilica ext. (Anfang)
		Lumbalart., Circum- flexa ilium prof.	Ilica ext. (distal)
		Mesenterica caud. Hämorrhoid. cran. Hämorrhoid. caud. Pudenda interna, Ilica interna	Ilica ext. (Anfang)
Ilica com.	Bauchaorta	Sacralis media, Lumbalis ima, Rami sacrales, Sacralis lat., Ilica interna	Ilica ext. (Anfang)
Ilica ext.	Ilica int.	Glutea caudalis Circumfl. fem. med., oder Perforans I	Profunda Femoris
		Obturatoria, Circumfl. fem. med.	Profunda Femoris
		Pudenda interna, Circumfl. fem. med.	Profunda Femoris
		Pudenda interna, Pudenda externa	Femoralis
		Glutea cranialis, Circumfl. fem. lat.	Profunda Femoris
		Epigastrica caudalis	Profunda Femoris
		Obturatoria (corona mortis), Circumfl. fem. med.	
Ilica com.	Bauchaorta	Lumbalarterien, Ilio-lumbalis, Teilg. d. Ilica int. Aste d. Ilica int.	Femoralis und Profunda Femoris
		Mesenterica caud., Hämorrhoidalart., Pudenda interna, Teilg. d. Ilica int., Aste d. Ilica int.	Femoralis und Profunda Femoris

Eine besondere Bedeutung für die Umleitung des Blutes hat also die *A. ilica interna*. Wenn sie nicht durch eine Obliteration ihrer Abgangsstelle aus der *A. ilica communis* betroffen ist, leitet sie bei Verschlüssen der Bauch-aorta und der *Ilica communis* das Blut distal vom Verschluss wieder in die Stammarterie ein; beim Verschluss der *A. ilica externa* bildet sie den Beginn der Umleitung. Bei durchgehendem Verschluss der *A. ilica communis* und *externa*, der damit auch ihre Abgangsstelle betrifft, übernehmen Äste ihrer Aufzweigung das von der *A. mesenterica caud.* zuströmende Blut, um es der *A. profunda femoris* oder der *A. femoralis* weiterzugeben.

Der Umgehungskreislauf des b e i d s e i t i g e n *I l i c a - i n t e r n a - V e r s c h l u s s e s* ist auf mehreren Wegen möglich: Über die *A. lumbalis IV*, *A. mesenterica caudalis*, *A. circumflexa ilium profunda* und über die *A. circumflexa femoris tibialis*. Ist nur die eine *A. ilica interna* verschlossen, bestehen zusätzliche Kompensationswege über die *A. ilica interna* der anderen Seite. (Hasse und Dembrowski)

Bei e i n s e i t i g e m V e r s c h l u s s d e r *A. i l l i c a c o m m u n i s* bieten sich noch zusätzliche Kompensationsmöglichkeiten von den Ästen der kontralateralen *A. ilica interna*.

Eine weitere, schon 1732 von W i n s l o w b e s c h r i e b e n e A n a s t o m o s e verläuft von der *A. mammaria interna* und den Intercostalararterien über die *A. epigastrica cranialis* und *caudalis*. Sie stellt sich bei der Aortographie im Röntgenbild nicht dar. Sie funktioniert nur, wenn der distale Teil der *A. ilica externa* nicht obliteriert ist. Auf das Vorhandensein dieser Anastomose kann man schliessen:

1. Wenn beim Verschluss der Beckengefäße die A. femoralis eine diskontinuierliche Füllung zeigt, was auf ein Aufeinanderfolgen von kontrastmittelhaltigen und kontrastmittelfreiem Blut (Winslowsche Anastomose) zurückzuführen ist.
2. Wenn bei vollständigem Verschluss der Beckengefäße eine Kontrastmittelfüllung der A. femoralis und ihrer Äste nicht zustande kommt, die betreffende Extremität aber trotzdem warm und ohne Nekrosen ist.

b) Arterienverschlüsse im Oberschenkel.

Ist die A. femoralis oberhalb des Profundaabganges verschlossen, treten dieselben Kollateralgefäße in Funktion wie beim Verschluss der A. ilica externa.

Bei einem Verschluss des A. profunda femoris-Abganges und der A. femoralis sind nur wenige Kollateralen möglich. Eine Minimalversorgung der unteren Gliedmasse ist nur noch über die A. circumflexa femoris medialis möglich, die ihr Blut aus den Nebenästen der A. ilica interna erhält.

Die Kompensierung von Verschlüssen in den beiden oberen Femoralisdritteln erfolgt ausreichend durch die A. profunda femoris. Zwischen beiden Gefäßen bestehen zahlreiche Anastomosen, z.B. der Ramus descendens der A. circumflexa femoris lateralis, der bis zum Kniegelenk herunterreichen kann, oder die Aa. perforantes.

Je weiter distal der Verschluss liegt, desto schwieriger und unzulänglicher ist die kollaterale Überbrückung. Es bleibt noch eine beschränkte Versorgung über die Endäste der A. profunda femoris und der A. circumflexa femoris lateralis, die Anschluss an die A. genus proximalis fibularis gewinnen.

Bei Verschluss der A. poplitea erfolgt eine ausreichende Anastomosierung über das Rete articulare genus. Es bildet die Verbindung von der A. genus descendens proximal mit

den Aa. recurrens tibialis anterior und posterior, sowie dem Ramus fibularis der A. tibialis posterior.

c) Arterienverschlüsse im Unterschenkel.

Am wichtigsten für die Blutversorgung des Unterschenkels und Fusses ist die A. tibialis posterior. Bei einem Verschluss in ihrem ganzen Verlauf kann sie nur teilweise durch die Aa. surales, A. genus descendens und A. fibularis kompensiert werden.

Beim Verschluss in der distalen Hälfte erfolgt ein Zustrom von Blut aus der A. fibularis und aus der A. tibialis anterior. Besonders wichtig ist der Ramus communicans zwischen Tibialis posterior und Fibularis, der sich angiographisch oft darstellt.

Die A. tibialis anterior ist im Vergleich zur A. tibialis posterior von geringerer Bedeutung. Sie gibt proximal die Aa. recurrens tibialis anterior und posterior ab, die sich bei einem Verschluss im proximalen Teil als Kollateralen entwickeln können. Bevor die A. tibialis anterior zur dorsalis pedis wird, besteht die Möglichkeit einer Anastomose zwischen dem Ramus perforans der A. fibularis und der A. malleolaris fibularis anterior, die von der A. tibialis anterior kommt.

Für die Beurteilung des Verlaufs der Tibialis anterior und posterior ist zu berücksichtigen, dass die Ausbildung dieser beiden Arterien in der distalen Unterschenkelhälfte anlagemässig erheblichen Schwankungen unterworfen ist.

Fluoresceinprobe durchgeführt. Es werden intracutane Histaminquaddeln gesetzt (Imido + Novocain 1:1), und zwar unterhalb der Glutealfalte, handbreit über der Kniegelenksfalte und an der unteren Wadengrenze. Dann wird die Aorta mit einer dreiteiligen, 220 mm langen und 2 mm starken Aortennadel punktiert (die Aorten-nadel - Ulrich-Ulm - besteht aus einer stumpfen Aussenkanüle, einer zugeschlif-fenen Innenkanüle und einem Mandrin). Es wird handbreit links von der Mittellinie in der Mitte zwischen 12. Rippe und Darmbeinkamm eingestochen und die Nadel im Winkel von 45° gegen die Wirbelsäule vorgeschoben. Wenn sie mit ihrer Spitze dort angelangt ist, wird die Nadel wieder 1-2 cm zurückgezogen, steiler gestellt und seitlich am Wirbelkörper vorbei die Aorta punktiert. Die rhythmische Pulsation arteriellen Blutes aus der Injektionsnadel zeigt deren richtige Lage an.

Zur Anästhesierung des Stichkanals werden beim Vorschieben der Nadel 10 ccm 1%iges Novocain injiziert.

Befindet sich die Nadel in der Aorta, dann wird die zugeschlif-fene Innenkanüle zurückgezogen, und in der Aorta bleibt nur noch die stumpfe Aussenkanüle liegen.

Nun werden zunächst 2 ccm 20%iges Natrium-Fluorescein durch die Funktionsnadel injiziert. Bei UV-Bestrahlung kann man dann im verdunkelten Raum das Aufleuchten der Histaminquaddeln erkennen, und durch Registrieren der Zeitabstände vom Injektionsbeginn an die Durchströmungsgeschwindigkeit feststellen.

Die Injektion des Kontrastmittels erfolgt in einer Rausch-narkose. Zuerst werden durch die Funktionsnadel 10 ccm 1%iges Novocain injiziert; dann bekommt der Patient unmittelbar vor der Injektion des Kontrastmittels 2-4 ccm Pentothal (1,0:20,0) i.v., und nach 1-2 Minuten werden mi

IV. Eigene angiographische Untersuchungen.

1. Kontrastmittel.

Als Kontrastmittel wurde 70%iges (bei Aortographien) und 50%iges (bei Arteriographien) Joduron - Cilag AG, Schaffhausen - verwendet. Es handelt sich um das Morpholinsalz einer diiodierten Pyridonverbindung in unbegrenzt haltbarer wässriger Lösung (Firmenprospekt). Kontraindikationen bestehen bei Überempfindlichkeit, schweren degenerativen Parenchymerkrankungen der Nieren und der Leber, bei Thyreotoxikose und bei schweren Myokardschäden.

2. Durchführung der Aortographie.

Am Tage vor der Angiographie erhält der Patient eine intracutane Testinjektion und einige Testtropfen in den Konjunktivalsack, um eine evtl. Unverträglichkeit des Kontrastmittels auszuschliessen. Das Kontrastmittel ist bisher von allen unseren Patienten gut vertragen worden.

Gemeinsam mit den anderen jodhaltigen Kontrastmitteln ist dem Joduron die Schmerzhaftigkeit beim Einfliessen in die Arterie. Ausserdem kann es zu einem Hitze- und Krampfgefühl in der betreffenden Extremität kommen. Um eine durch Schmerzen verursachte Belastung und Unruhe des Patienten zu vermeiden, werden die Aufnahmen in Narkose gemacht.

Zur Aufnahme befindet sich der Patient in Bauchlage. Er bekommt nun 1/2 mg Atropin i.v., dann 50-100 mg Dolantin i.v. Um einen Anhalt über die Durchströmungsgeschwindigkeit in den Gefässen zu erhalten, d.h. um die Aufnahmen im richtigen Augenblick zu machen, wird vor der Aortographie eine

einer Metallspritze 40 ccm 70%iges Joduron in 8 Sekunden eingespritzt (5ccm/sec). Bei Verdacht auf einen Verschluss der Bauchaorta werden nur 20-30 ccm eingespritzt, in 6-8 Sekunden, je nach der Stärke des Widerstandes, der sich der injizierenden Hand entgegensetzt.

Für die Röntgenaufnahmen wird ein Kassettengerät benützt, das bis zu 12 30x40 Aufnahmen in einer Serienfolge am Buckytisch erlaubt. Im allgemeinen werden 6 Aufnahmen gemacht, je zwei für das Becken, den Oberschenkel und den Unterschenkel mit Fuss. Das Gerät, das in die Buckyblende eingebracht ist, wird hierzu unter dem Patienten verschoben. Die Einstellung des Gerätes ist dabei so, dass sich die Aufnahmen jeweils überschneiden. Der zeitliche Abstand der einzelnen Aufnahmen beträgt je nach dem Ergebnis des Fluoresceintests 3-5 Sekunden.

3. Die Femoralisarteriographie.

Die Vorbereitungen sind dieselben wie bei der Aortographie. Bei der Arteriographie liegt der Patient auf dem Rücken, den Fuss nach aussen gedreht.

Die A. femoralis wird unterhalb des Leistenbandes in proximaler Richtung mit einer 65-100 mm langen und 1,5-2,5 mm starken Kanüle punktiert (stumpfe Aussenkanüle mit Flügel zum Halten, zugeschliffene Innenkanüle, Mandrin).

Die Histaminquaddeln werden in der Mitte des Oberschenkels, handbreit über dem Knie und an der unteren Wadengrenze gesetzt. Die Injektion des Kontrastmittels erfolgt ebenfalls in Pentothalnarkose. Nach 10 ccm 1%igem Novocain werden 20-25 ccm 50%iges Joduron in 6-8 Sekunden injiziert.

Die Aufnahmen werden mit dem Kassettenwechsler nach Dr. Wentzlik (Siemens-Reiniger-Werke A.G.) gemacht. Es handelt sich um eine drehbare Trommel, die unterhalb des Tisches, auf dem der Patient liegt, angebracht ist, und an deren vier 1 m langen, rechteckigen Längsseiten 4 Filmkassetten befestigt werden können. Zur Aufnahme dreht man die betreffende Kassette bis sie, parallel zur Tischplatte, einrastet.

Es werden nacheinander 3 Aufnahmen gemacht:

- I 20x48 cm: Oberschenkel ab Leiste
- II 20x96 cm: Oberschenkel + Unterschenkel
- III 20x48 cm: Unterschenkel

4. Übersicht über die Zahl der Angiographien.

In der Zeit vom September 1955 bis Dezember 1957 wurden 210 Patienten mit den klinischen Zeichen einer peripheren Durchblutungsstörung angiographisch untersucht. Es wurden 180 Aortographien und 118 Arteriographien durchgeführt. Davon waren 59 Aortographien in Verbindung mit einseitiger oder beidseitiger Femoralis-Arteriographie. Bei 30 Patienten wurde nur eine Femoralis-Arteriographie durchgeführt.

5. Zahl, Geschlecht und Alter der Patienten.

Das Alter der Patienten lag zwischen 27 und 82 Jahren; das Durchschnittsalter war 54,2 Jahre. Ein genaues Bild über Alter und Geschlecht der Patienten gibt nachstehende Tabelle:

Alter	männl.	weibl.	zus.	%
zw. 25 und 35 Jahren	18	2	20	9,5
36 " 45 "	25	1	26	12,4
46 " 55 "	57	4	61	29,0
56 " 65 "	65	3	68	32,4
66 " 75 "	25	2	27	12,9
76 " 85 "	7	1	8	3,8

Insgesamt: männlich 197 = 93,8 %
weiblich 13 = 6,2 %

6. Die angiographischen Befunde.

Die Befunde zeigen die Gefäßverhältnisse an, die bei 210 untersuchten Patienten festgestellt wurden.

Bei 30 Patienten, die über nur geringe Beschwerden klagten, wurde nur eine Femoralis-Arteriographie durchgeführt.

Die angegebenen Prozentzahlen beziehen sich also für die A r t e r i e n d e s B e c k e n s auf 180 P a t i e n t e n. Die Prozentzahlen für die A r t e r i e n d e s O b e r - u n d U n t e r s c h e n - k e l s auf 210 P a t i e n t e n. Sie sind insofern nicht ganz exakt, als bei 23 von den 30 Patienten nur eine einseitige Femoralisangiographie durchgeführt wurde, und bei der Berechnung der Prozente die jeweils fehlende Extremität als pathologisch nicht verändert angesehen wurde. Die errechnete Prozentzahl dürfte aber nur gering von der wirklich bestehenden verschieden sein, da jeweils diejenige Extremität angiographisch untersucht wurde, welche klinische Symptome aufwies und die dort erhobenen Befunde in der Mehrzahl der Fälle nicht schwerwiegend waren.

a) Gefäßverschlüsse

Ein Verschluss wurde angenommen, wenn Anfang und Ende der Unterbrechung des Kontrastmittelfadens zu sehen war, oder wenn Kollateralbahnen in der Umgebung der Gefäße sich deutlich darstellten, während das Hauptgefäß sich nicht füllte.

Die einzelnen Verschlüsse (Prozentzahlen)

Für jeden Verschluss ist die Prozentzahl angegeben (bezogen auf 2x180 bzw. 2x210 Arterien), weiter die Zahl der Patienten, die von einem Verschluss des jeweiligen Gefäßabschnittes betroffen wurden und deren Prozentzahl (bezogen auf 180 bzw. 210 Patienten).

Aorta



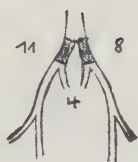
Anzahl der Verschlüsse

Anzahl	%	Patienten	%
8	4,4	8	4,4
k.Darst.d.periph. Gefäße		k.Füllg.ausser Fem.prof.	Verschluss nur +) Ilica com.
5		2	1

+) Die Abkürzungen bedeuten:

k. Darst. = keine Darstellung
k. Verschl. = kein Verschluss
k. Veränd. = keine Veränderung

Ilica communis



Anzahl d.Verschl. Verschl.-Kombination

Anzahl der Verschlüsse:

li	re	bds	zus	%	Patienten	%
8	11	4	27	7,5	23	12,8

ohne Verschluss von Aorta, Ilica int., Ilica ext.: li 4
re 3
bds 0

kombiniert mit Verschlüssen von:

	Aorta	Il.int.	Il.ext.	Il.int.+ ext.
li	0	1	2	3
re	1	3	1	6
bds.	2	0	0	1

Zustand der peripheren Gefäßabschnitte (Fem. l.Dr.-U'sch.)

	Verschl.	Veränd.	K.Verschl.	K.Veränd.
li	4	3	4	1
re	7	3	4	1
bds.	2	1	2	1

Ilica interna



Anzahl d. Verschl. Verschl.-Kombination

Anzahl der Verschlüsse:

li	re	bds	zus	%	Patienten	%
7	13	7	34	9,4	27	15,0

ohne Verschluss von Il. communis und Il. ext.:

li	re	bds	zus.
6	8	2	18

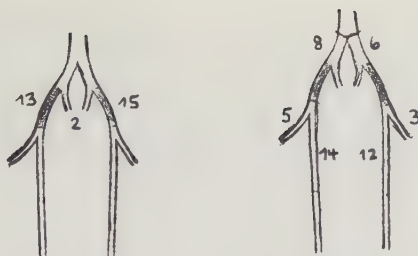
kombiniert mit Verschlüssen von:

	Ilica com.	Ilica ext.	Il.com.+ ext.
li	1	1	3
re	3	0	6
bds	0	0	1

Zustand der peripheren Gefäßabschnitte (Fem. l. Dr.-U'sch.)

	Verschl.	Veränd.	K.Verschl.	K.Veränd.
li	5	2	2	0
re	11	1	2	1
bds	6	1	1	0

Ilica externa



Anzahl d.Verschl. Verschl.-Kombination

Anzahl der Verschlüsse:

li	re	bds.	zus.	%	Patienten	%
15	13	2	32	8,9	30	16,7

ohne Verschluss von Ilica com. + Femoralis l.Dr.: li 1
re 0
bds 0

ohne Verschluss von A. femoralis l.Dr.: li 5
re 1
bds 0

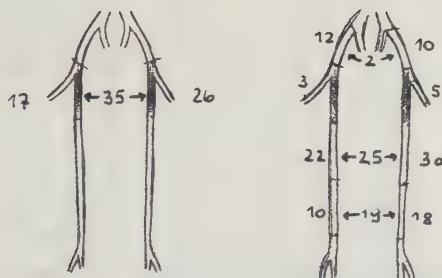
kombiniert mit Verschlüssen von:

	Il.com.	Fem.	Fem.+ F.prof.	Il.com.+ F.prof.
li	5	7	3	0
re	5	9	3	2
bds	1	2	0	0

Zustand der peripheren Gefässabschnitte (Fem. l.Dr.-U'sch.)

	Verschl.	Veränd.	K.Verschl.	K.Veränd.
li	11	2	4	2
re	12	0	1	1
bds	2	0	0	0

Femoralis 1. Drittel



Anzahl d. Verschl. Verschl.-Kombination

Anzahl der Verschlüsse:

li	re	bds	zus.	%	Patienten	%
26	17	35	113	26,9	78	37,1

Ohne Verschluss von Ilica ext. + Femoralis 2.Dr.:

li	re	bds	zus.
2	1	2	7

kombiniert mit Verschlüssen von:

2. Drittel 2.+3.Dr. Fem.prof. Il.ext.

li	12	18	5	10
re	12	10	3	12
bds	6	19	0	2

Zustand der proximalen Gefässabschnitte (Becken)

Verschl. Veränd. K.Verschl. K.Veränd.

li	10	12	16	4
re	5	9	12	3
bds	21	12	14	2

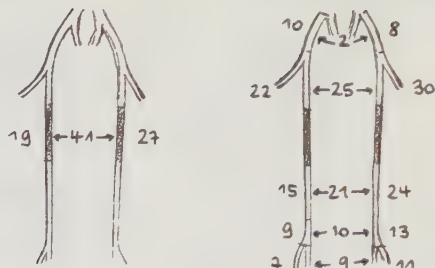
Zustand der peripheren Gefässabschnitte (2.Dr.-U'sch.)

Verschl. Veränd. K.Verschl. K.Veränd.

li	25	3	5	2
re	18	3	3	0
bds	30	1	1	0

Zwischen Beginn der A. femoralis am Schnittpunkt mit dem horizontalen Schambeinast und dem Abgang der A. femoris profunda wurde kein isolierter Verschluss der A. femoralis beobachtet. Besteht dort ein Verschluss, so ist er die Verlängerung eines solchen der A. ilica ext.

Femoralis 2. Drittel



Anzahl d.Verschl. Verschl.-Kombination

Anzahl der Verschlüsse:

li	re	bds	zus.	%	Patienten	%
27	19	41	128	30,4	87	41,4

ohne Verschluss von 1. und 3. Drittel:

li	re	bds	zus.
3	4	2	11

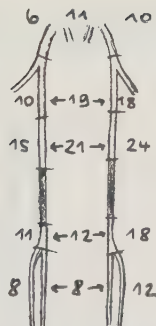
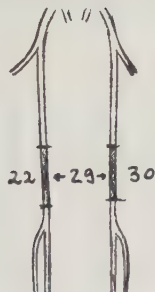
kombiniert mit Verschlüssen von:

	1.Dr.	3.Dr.	1.+3.Dr.	Poplitea	Il.ext.	U'sch.Gef.
li	12	6	18	13	8	11
re	12	5	10	9	10	7
bds	6	2	19	10	2	9

Zustand der peripheren bzw. proximalen Gefäßabschnitte

	(Popl.+U'schenkel)		(Becken)	
	k. Verschl.	k.Veränd.	k.Verschl.	k.Veränd.
li	18	6	19	5
re	15	14	13	3
bds	18	11	18	5

Femoralis 3. Drittel



Anzahl d.Verschl. Verschl.-Kombination

Anzahl der Verschlüsse:

11	re	bds	zus.	%	Patienten	%
30	22	29	110	26,1	81	38,5

ohne Verschluss von 2. Drittel und Poplitea:

11	re	bds	zus.
5	9	2	18

kombiniert mit Verschlüssen von:

2.Dr. 1.+2.Dr. Popl. U'sch.gef. Beckengef.

11	6	18	18	12	10
re	5	10	11	8	6
bds	2	19	12	8	11

Zustand der peripheren bzw. proximalen Gefäßabschnitte:

(Popl.+U'Schenkel)

(Becken)

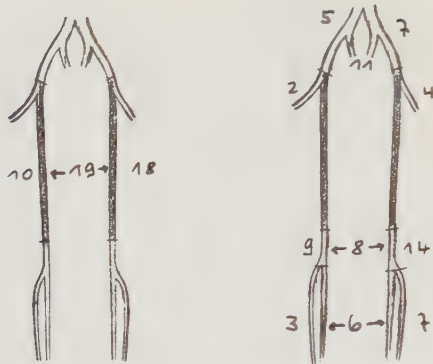
k.Verschl.

k.Veränd.

k.Verschl. k.Veränd.

11	16	5	20	7
re	14	10	16	6
bds	9	5	18	4

Verschlüsse der A. femoralis in ihrem ganzen Verlauf



Anzahl d.Verschl. Verschl.-Kombination

Anzahl der Verschlüsse:

li	re	bds	zus.	%	Patienten	%
18	10	19	66	15,5	47	22,3

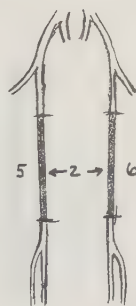
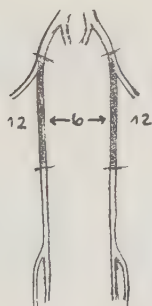
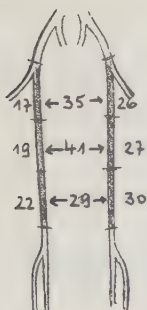
ohne Verschluss der A. poplitea:

li	re	bds	zus.
10	7	6	29

kombiniert mit Verschlüssen von:

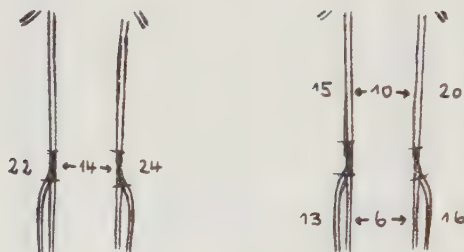
	Beckengef.	Fem.prof.	Popl.	Popl.+F.prof.	U'sch.
li	7	0	10	4	7
re	5	0	7	2	3
bds	11	0	8	0	6

Zusammenfassung der Verschlüsse der A. femoralis



	li	re	bds	zus.	%	Patient.	%
1. Dr. (isol.)	2	1	2	7	-	-	-
2. Dr. "	3	4	2	11	-	-	-
3. Dr. "	5	9	2	18	-	-	-
1.+2.Dr.	12	12	6	36	-	-	-
2.+3.Dr.	6	5	2	15	-	-	-
1.-3.Dr.	18	10	19	66	-	-	-
1.Dr. (isol.)							
+ Il. ext.	2	2	0	4	-	-	-
3.Dr. (isol.)							
+ Popl.	6	3	1	11	-	-	-
Insgesamt:							
1. Drittel	26	17	35	113	26,9	78	37,1
2. "	27	19	41	128	30,4	87	41,4
3. "	30	22	29	110	26,1	81	38,5

Poplitea



Anzahl d. Verschl.

Verschl.-Kombin.

Anzahl der Verschlüsse:

li	re	bds	zus.	%	Patienten	%
24	22	14	74	17,6	60	28,5

ohne Verschluss von Fem. 3.Dr. und obere Hälfte d.U'schgef.:

li	re	bds	zus.
2	6	0	8

kombiniert mit Verschlüssen von:

	O'sch.u.Beckenart	U'sch.	O'+U'sch.	U'sch.k.Füllg.
li	10	6	10	7
re	8	6	7	7
bds	4	0	6	4

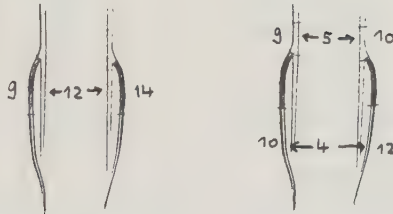
Zustand der peripheren bzw. proximalen Gefäßabschnitte:

	(Unterschenkel)		(Obersch.+Becken)	
	k.Verschl.	k.Veränd.	k.Verschl.	k.Veränd.
li	12	11	8	2
re	13	9	11	2
bds	4	4	0	0

Unterschenkelarterien

1.) Verschlüsse

Tibialis anterior, obere Hälfte



Anzahl d. Verschl. Verschl.-Kombin.

Anzahl der Verschlüsse:

li	re	bds	zus.	%	Patienten	%
14	9	12	47	11,2	35	16,6

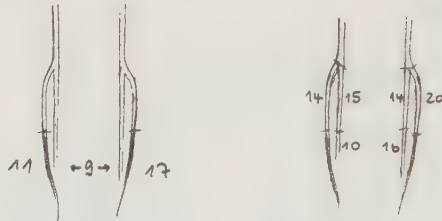
ohne Verschluss von Poplitea und unt. Hälfte:

li	re	bds	zus.
2	1	0	3

kombiniert mit Verschlüssen von:

	Popl. u.Hälfte	Popl.+ u.H.	alle U'sch- gef.+Popl.	alle U'sch- gefäße
li	4	4	3	2
re	4	3	3	2
bds	2	0	2	1

Tibialis anterior, untere Hälfte



Anzahl d. Verschl. Verschl. Kombination

Anzahl der Verschlüsse:

li	re	bds	zus.	%	Patienten	%
17	11	9	46	10,9	37	17,6

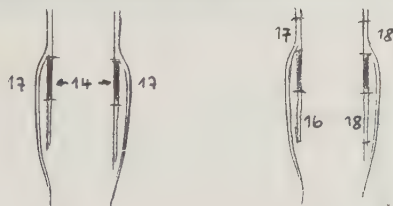
ohne Verschluss der oberen Hälfte:

li	re	bds	zus.
6	4	3	16

kombiniert mit Verschlüssen von:

	post.ob. Hälfte	post.u. Hälfte	ant.ob. Hälfte
li	10	12	11
re	11	6	7
bds	4	4	6

Tibialis posterior, obere Hälfte



Anzahl d.Verschl. Verschl.-Kombin.

Anzahl der Verschlüsse:

li	re	bds	zus.	%	Patienten	%
17	17	14	62	14,7	48	22,8

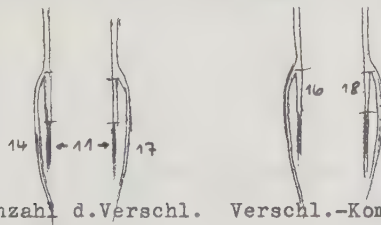
ohne Verschluss von Poplitea und unterer Hälfte:

li	re	bds	zus.
5	3	0	8

kombiniert mit Verschlüssen von:

	u.Hälfte	Poplitea	Poplitea+u.Hälfte
li	5	5	8
re	7	8	4
bds	3	3	2

Tibialis posterior, untere Hälfte



Anzahl d.Verschl. Verschl.-Kombin.

Anzahl der Verschlüsse:

li	re	bds	zus.	%	Patienten	%
17	14	11	53	12,6	42	20,0

ohne Verschluss von oberer Hälfte:

li	re	bds	zus.
7	6	3	19

Übersicht über die festgestellten Verschlüsse der
Unterschenkelarterien:

Zahl der Patienten mit Verschl.: 70 = 33,3 %
Lokalisation der Verschlüsse: li 24 = 11,3 %
re 21 = 10,0 %
bds 25 = 11,9 %

2.) Keine Füllung der Unterschenkelarterien

Bei einer Anzahl von Patienten war eine Beurteilung der Arterien des Unterschenkels nicht möglich. Distal der A. Poplitea war das Kontrastmittel weder in den Arterien noch in den Venen sichtbar. Dabei war in vielen Fällen eine Kontrastmittelanfärbung der Weichteile vorhanden. Diese wurde in 4 Grade, 0 bis III eingeteilt, je nach Intensität (0: keine Weichteilfärbung, III: Kompakta der Tibia eben von den Weichteilen abgrenzbar).

Fehlende Füllg.bei	Anzahl	Zust.d.Art.d.dist. O'sch.-Hälfte	Weichteilfärbg.					
		Verschl.	Veränd.	O.B.	0	I	II	III
<u>Aortographie</u>								
an beiden	31	eins.12	8	4	9	6	14	2
Untersch.		bds. 7						
an 1 U'sch.	17	5	11	1	7	6	4	0
<u>Aortogr.*eins.</u>								
<u>Arteriographie</u>								
am U'sch.ohne	7	2	5	0	2	3	2	0
Arteriographie								
<u>Fem.Arteriogr.</u>	<u>5</u>	<u>3</u>	<u>2</u>	<u>0</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>2</u>	<u>0</u>
zus.	60	29	26	5				
= %	28,5	13,8	12,3	2,3				

b) Im Röntgenbild sichtbare Veränderungen der Wandkontur



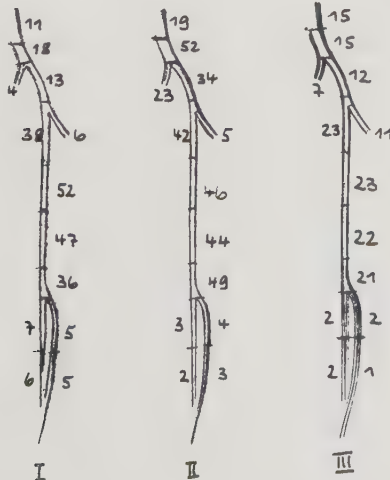
I

II

III

Es wurden 3 Grade von Wandveränderungen unterschieden:

1. Eben sichtbare Unregelmässigkeiten der Kontur der Gefässwand. Sie sind meistens über den betreffenden Gefässabschnitt, manchmal über eine ganze Extremität verteilt; eine Beeinträchtigung des Lumens wird dadurch nicht hervorgerufen.
2. Gräbere Unregelmässigkeiten des Verlaufs der Wandkontur.
3. Sehr starke Gefässwandunregelmässigkeiten.



I

II

III

	Grad	Anzahl d. Gefäße	weitere Veränderungen + Verschl.		
			nur Becken	nur Extr.	Becken+Extr.
Aorta	I	11	0	0	11
	II	19	0	0	19
	III	15	0	0	15
Ilica comm.	I	18	0	0	18
	II	52	0	0	52
	III	15	0	1	14
Ilica int.	I	4	0	0	4
	II	23	0	0	23
	III	7	0	0	7
Ilica ext.	I	13	0	0	13
	II	34	0	0	34
	III	12	0	0	12
Femor. prof.	I	6	0	0	6
	II	5	0	1	4
	III	11	0	1	10
Fem. 1.Dr.	I	38	0	18	19
	II	42	0	12	30
	III	23	1	4	18
Fem. 2.Dr.	I	52	1	21	30
	II	46	0	15	30
	III	23	0	5	18
Fem. 3.Dr.	I	47	0	20	27
	II	44	0	13	31
	III	22	0	5	17
Poplit.	I	36	0	9	27
	II	49	0	8	41
	III	21	0	8	13
Tib.ant. ob.H.	I	5	0	4	1
	II	4	0	1	3
	III	2	0	2	0
Tib.a. u.H.	I	5	0	4	1
	II	3	0	1	2
	III	1	0	1	0
Tib.p. ob.H.	I	7	0	6	1
	II	3	0	1	2
	III	2	0	2	0
Tib.p. u.H.	I	6	0	5	1
	II	2	0	0	2
	III	2	0	1	1

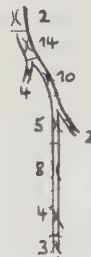
c) Einziger Befund: Veränderungen der Wandkontur

Bei einigen Patienten konnten keine Verschlüsse der Arterien nachgewiesen werden. Es bestanden nur arteriosklerotisch veränderte Gefäßwände.

Anzahl der Patienten	%	Lokalisation der Wandveränderungen		
		nur Becken	nur Extr.	Becken+Extr.
28	13,3	0	20	8

d) Stenosen

Als Stenosen wurden hochgradige Einengungen des Lumens bezeichnet, die umschrieben waren. Sie kamen an Gefäßabschnitten mit und ohne röntgenologisch sichtbaren Wandveränderungen vor.



	Aorta	Il. com.	Il. int.	Il. ext.	Fem. prof.	Fem. 1.Dr.	Fem. 2.Dr.	Fem. 3.Dr.	Popl.
insgesamt	2	14	2	10	2	5	8	4	3
davon mit Wandveränderg.	0	6	1	4	1	2	8	2	2
ohne Wandveränderg.	2	8	3	6	1	3	0	2	1

e) Gefässerweiterungen (Pseudoaneurysmen)

Manche Gefäßabschnitte zeigten eine isolierte Erweiterung des Lumens. Sie ist bedingt durch eine Dehnung der Gefäßwand senkrecht zur Längsachse des Gefäßrohres infolge arteriosklerotischer Veränderungen. Diese können an der Intima noch so gering sein, dass sie sich an der Wandkontur röntgenologisch nicht abzeichnen.



	Aorta	Il. com.	Il. int.	Il. ext.	Fem. prof.	Femor.	Popl.
insgesamt	9	7	2	4	1	0	1
davon mit Wandveränd.	4	4	0	2	1	0	1
ohne Wand- veränderung	5	3	2	2	0	0	0

f) Gefäßelongationen (Mega-dolicho-Arterien)

Als elongiert wurde ein Gefäß bezeichnet, wenn es nicht wie normalerweise gerade oder in einfachem Bogen sondern geschlängelt oder treppenförmig verlief. Es handelt sich hierbei um eine arteriosklerotisch bedingte Dehnung der Wand des Gefäßes in Richtung seiner Längsachse.



normaler Verlauf
d. Beckengefäße



Bei treppenförmiger
Elongation der
Beckengefäße



geschlängelter
Verlauf der
Beckengefäße

Alle Becken- gefäße	Aorta	Il.comm. + Il.ext.	Il. com.	Il. ext.	Fem.	Popl.	Tib. post.
38	2	li 5 re 2 zus 7	10 3 13	1 2 3	4 4 8	0 1 1	1 0 0

Zustand der übrigen Gefäßabschnitte:

Elongation	V e r s c h l ü s s e				nur Wand- veränderg.	o.B.
	Becken	Fem.	Popl.	U'sch.		
Alle Becken- gefäße	1	21	10	15	8	8
Aorta	0	0	0	1	1	0
Il.comm.+ext.	2	4	4	4	1	3
Il. com.	3	7	3	3	0	1
Il. ext.	0	0	0	1	1	1
Femorales	0	0	1	4	0	2
Poplitea	0	0	0	1	0	0
Tib. post.	0	0	0	0	1	0

g) Angiographien ohne Lumeneinengung und Veränderung der Wandkontur

Bei einigen Patienten konnten trotz eindeutiger klinischer Beschwerden keine Beeinträchtigungen des Gefäßlumens festgestellt werden.

Bei einer Anzahl von Patienten waren die einzigen Befunde Gefäßelongationen.

	o.B.	Elong.ohne sonst. Veränd.
Zahl d.Pat.	5	11
Aortogr.	4	10
Arteriogr.	1	1

h) Ausbildung und Art der Kollateralbahnen im Oberschenkel

Im Oberschenkel unterschieden wir bei Verschlüssen 3 Arten von Kollateralbahnen:



B

EB

M

1. Die von Hasse und Dembrowski beschriebenen sogenannten "Brücken Anastomosen", als B bezeichnet. Sie stellen eine direkte gerade Verbindung vom proximalen zum distalen Gefäßstumpf dar.

2. EB = erweiterte Brücken Anastomosen. Anastomosen, die genauso aussehen wie die Brücken Anastomosen, deren Anfang und Ende aber einige cm vom Verschluss entfernt liegt. Es erfolgt dann eine retrograde Füllung des distalen Gefäßstumpfes.

3. Über Gefäßäste, vor allem der A. femoris profunda, die sich sehr fein verzweigen und dann mit ebensolchen Verzweigungen eines distal vom Verschluss liegenden Astes der A. femoralis in Verbindung stehen. Sie werden hier als M = Muskel Anastomosen bezeichnet.

Ausserdem wurden 4 Grade der Ausbildung von Kollateralbahnen unterschieden 0 bis III, je nach Zahl und Stärke der Gefässe, die sich am Kollateralkreislauf beteiligen. 0 = keine Anastomosen sichtbar; III = sehr viele Anastomosen.

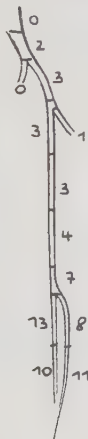
Anzahl d. Fem.Verschl.		0	I	II	III
1. Dr.(isol.)	7	1	1	2	3
2. Dr. "	11	0	0	6	5
3. Dr. "	18	1	4	9	4
1.+2.Dr.	36	2	4	18	12
2.+3. Dr.	15	0	4	5	6
1.-3. Dr.	66	12	5	28	21
1.Dr.+Il.ext.	4	1	1	1	1
3.Dr.+Popl.	11	2	3	4	2

Die verschiedenen Arten von Kollateralbahnen (es sind nur die besonders deutlich dargestellten Anastomosen in der nachstehenden Tabelle enthalten):

Verschlüsse	B	EB	M
1. Dr. (isol.)	0	0	0
2. Dr. "	1	1	4
3. Dr. "	4	1	6
1.+2.Dr.	6	3	14
2.+3.Dr.	5	0	4
1.-3.Dr.	4	2	16
1.Dr.+Il.ext.	1	0	0
3.Dr.+Popl.	1	4	3

1) Arterienverschlüsse auf endangitischer Grundlage

Eine Endangitis obliterans wurde angenommen, wenn der Patient das 40. Lebensjahr noch nicht überschritten hatte, und wenn die Gefäße nur isolierte Verschlüsse zeigten ohne arteriosklerotische Wandveränderungen der übrigen Gefäßabschnitte.



Anzahl der Patienten: 14 = 6,6 %

Verschlüsse (die nachstehenden Zahlen sind in den unter a) aufgeführten Verschlüssen enthalten):

Aorta	Il.com.	Il.int.	Il.ext.	F.prof.	Fem.1.Dr.	Fem.2.Dr.
0	2	0	3	1	3	3
Fem.3.Dr.	Popl.	Tib.ant. o.H.	Tib.ant. u.H.	Tib.post. o.H.	Tib.post. u.H.	
4	7	8	11	13	10	

k) Aortographien bei Amputierten.

Anzahl d. Patienten	Amputation eins. bds.	Amputationsursache			
		Durchbl.störg.	Unfall	unbekannt	
12	11 1	7	4	1	

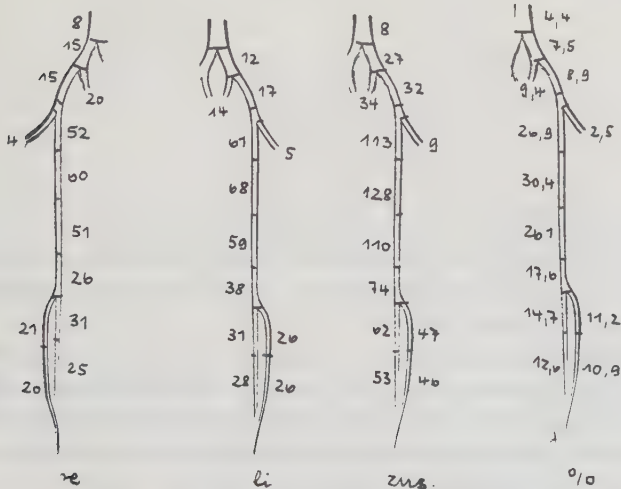
	Amputations- stelle	Zustand der Arterien am Stumpfende		
		Oblit.	Wandveränd.	o.B.
nach				
Durchblst.	Obersch. 5	3	0	1
	Untersch. 3	3	0	0
Unfall	Obersch. 1	0	1	0
	Untersch. 3	1	2	0
unbekannt	Obersch. 1	0	1	0
	Untersch. 0	-	-	-

V. Besprechung der Ergebnisse,
Vergleich mit Literaturangaben

Arterienverschlüsse (Übersicht).

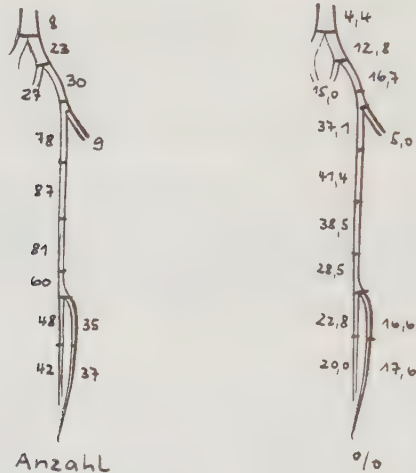
Nachstehende Zeichnungen geben eine Übersicht über Lokalisation und Häufigkeit der Arterienverschlüsse bei den 210 arteriographisch untersuchten Patienten. Die Zahlen beziehen sich bei den Arterien des Beckens auf 180 Patienten, bei den Arterien des Ober- und Unterschenkels auf 210 Patienten.

Bei der nachfolgenden Tabelle "Arterienverschlüsse" beruht die Prozentberechnung auf der mit zwei multiplizierten Patientenzahl, da die Gesamtzahl der Verschlüsse aus der Addition des Wertes der zwei Seiten rechts und links sich ergibt.



Arterienverschlüsse

Die nachfolgende Tabelle "Patienten" bringt bei der Aufstellung "Anzahl" die Patientenzahl als solche, gleich ob der Verschluss ein- oder beidseitig vorliegt. Dementsprechend beruht hier die Prozentberechnung unmittelbar auf der Patientenzahl.



Patienten

Arterienverschlüsse (einzelne Befunde).

Bei 55 = 30,5 % der aortographisch untersuchten Patienten bestanden isolierte oder mehrfache Obliterationen im Bereich der Beckenarterien.

Wellauer fand, dass in 35 - 50 % der Fälle mit peripheren Durchblutungsstörungen der Beine sich Veränderungen der Beckenarterien zeigen, und 10 % bis rund die Hälfte aller Patienten mit obliterierenden Gefässkrankheiten Verschlüsse der Beckenarterien aufweisen.

Loose spricht von Verschlüssen im Bereich der Beckenarterien in über ein Drittel der untersuchten Fälle; Gottlob nennt 17,6%. Dieser grosse Prozentsatz von Verschlüssen und Wandveränderungen zeigt, wie notwendig es ist, bei peripheren Durchblutungsstörungen in den Beinen eine lumbale Aortographie durchzuführen und sich nicht auf die Femoralisarteriographie zu beschränken.

Bei 10 Patienten = 5,5% fanden sich Obliterationen nur im Bereich der Beckenarterien. Die Arterien der Extremitäten zeigten teils keinen pathologischen Befund, teils mehr oder weniger starke Wandveränderungen.

Bei den 8 Fällen einer Aortenobliteration kam es nur bei 3 Patienten zu einer Darstellung distal gelegener Gefässe. 2 von diesen zeigten weitere ausgedehnte Verschlüsse. Bei den übrigen 5 Patienten verlor sich das Kontrastmittel in den Beckenanastomosen.

Eine genauere Kenntnis der Ausdehnung der obliterierten Gefässstrecke innerhalb der Beckenarterien könnte nach Gottlob mittels einer ascendierenden Femoralisarteriographie erreicht werden.

Weitere Verschlüsse der Beckenarterien fanden sich in der A. ilica communis in 7,5%, in der A. ilica interna in 9,4%, in der A. ilica externa in 8,9%, in allen drei Ilicagefässen in 3,0%. Diese Zahlen sind niedriger als die von Loose angegebenen: A. ilica communis 10,3%, A. ilica interna 21,3%, A. ilica externa 17,0%, alle drei Ilicagefässe 6,4%. Der Befund, dass die Ilica interna am häufigsten von den Beckenarterien obliteriert ist, stimmt mit dem von Loose überein.

Am seltensten war ein Verschluss der A. profunda femoris, 2,5%. Diese Arterie ist bei einem Verschluss der A. Femoralis von besonderer Wichtigkeit für den Kollateralkreislauf, d.h. für die Blutversorgung der betreffenden Extremität. Sie zeigte sich manchmal noch durchgängig, wenn die A. ilica externa und die A. femoralis verschlossen waren.

Bei ihrem Verschluss zeigten sich mit Ausnahme eines Falles noch ausgedehnte Verschlüsse der Becken- und Extremitätenarterien.

Am häufigsten von Verschluss betroffen zeigte sich die A. femoralis; 168 Verschlüsse = 40,0% bei 113 Patienten = 53,8%. Loose nennt 49,9%, Weis 50%.

Innerhalb der A. femoralis war das 2. Drittel am häufigsten verschlossen. Im übrigen handelte es sich seltener um isolierte Verschlüsse eines Drittels. In den meisten Fällen waren die Verschlüsse ausgedehnter. Relativ häufig war ein Verschluss der A. femoralis in ihrem ganzen Verlauf (66=15,5%).

Bei 8 Patienten = 3,8% mit Verschlüssen im Bereich der A. femoralis fanden sich in den Unterschenkel- und Beckenarterien keine weiteren Veränderungen; bei 36 Patienten = 17,1% fanden sich dort nur mehr oder weniger starke Wandveränderungen. Alle übrigen Patienten zeigten in diesen Arterien weitere Verschlüsse.

Verschlüsse der A. poplitea, 74 = 17,6% bildeten zumeist die Fortsetzung von Verschlüssen der A. femoralis oder den Anfang von Verschlüssen der Unterschenkelgefäße. Isolierte Verschlüsse (8 = 1,9%) waren selten.

Verschlüsse der Unterschenkelarterien kamen bei insgesamt 70 Patienten = 33,3% vor. 7 Patienten = 3,3% zeigten daneben keine Veränderungen der übrigen Arterien, bei 23 Patienten = 10,9% fanden sich an den Oberschenkel- und Beckenarterien nur Wandveränderungen.

Die A. tibialis posterior war öfter obliteriert als die A. tibialis anterior.

Diese Zahlen dürften etwas niedriger liegen als es der Wirklichkeit entspricht, da die Beurteilung des Zustandes

der Unterschenkelarterien in manchen Fällen infolge unzureichender Kontrastmittelfüllung nicht möglich war. Solche Fälle sind unter der Spalte: "Keine Füllung am Unterschenkel" aufgeführt.

Zusammenfassend ist zu sagen, dass es sich in der Mehrzahl der Fälle um ausgedehnte oder um mehrere Verschlüsse bei ein und demselben Patienten handelte. Ein geringer Teil der Verschlüsse kam isoliert vor, d.h. das Arteriensystem zeigte nur an einer einzigen Stelle einen Verschluss. Dabei bestanden dann neben dem isolierten Verschluss mehr oder weniger starke Wandveränderungen.

Isolierte Verschlüsse kamen vor in der: Ilica comm.

4 = 1,1%; Il.int. 2 = 0,5%; Fem. 1.Dr. 5 = 1,2%;

Fem. 2.Dr. 8 = 1,9%; Fem. 3.Dr. 15 = 3,5%; Popl. 7 = 1,6%;

Untersch. 6 = 1,3%.

Sie kamen bei insgesamt 42 Patienten = 20% vor.

In den Ober- und Unterschenkelarterien zeigte sich ein geringes Überwiegen der Verschlüsse in der linken Extremität.

Keine Füllung der Unterschenkelarterien.

Insgesamt fand sich bei 60 Patienten = 28,5% keine Darstellung der Arterien am Unterschenkel. Die Ursachen dafür können verschiedener Art sein:

Voraussetzung für eine Darstellung der Unterschenkelgefäße ist zunächst die Injektion einer genügenden Menge von Kontrastmittel;

dann müssen die Aufnahmen zum richtigen Zeitpunkt nach der Injektion des Kontrastmittels gemacht werden. In einigen Fällen überlagern sich auf der Aufnahme der Knochen Schatten und der Gefäßschatten. Dann hört die Gefäßdar-

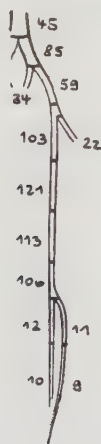
stellung am Rand des Knochens auf und ist für eine Beurteilung unzugänglich.

Nach Vogler und Weis könnten dabei auch arteriovenöse Anastomosen eine Rolle spielen. Sie behaupten, solche in jedem Fall einer peripheren Durchblutungsstörung nachgewiesen zu haben, entweder indirekt durch frühzeitig auftretende Venenfüllung, oder direkt, auf dem Röntgenbild sichtbar.

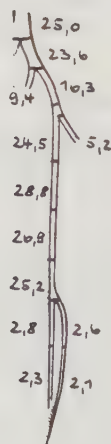
Bei unseren eigenen Fällen finden wir weder eine frühzeitig auftretende Venenfüllung noch makroskopisch sichtbare Anastomosen. Auch beweist die Weichteilfärbung, dass Kontrastmittel in die Peripherie gelangt sein muss.

Die Gründe für die fehlende Darstellung müssen demnach offen gelassen werden.

Veränderungen der Wandkontur.



Zahl der Wandveränderg.
insgesamt

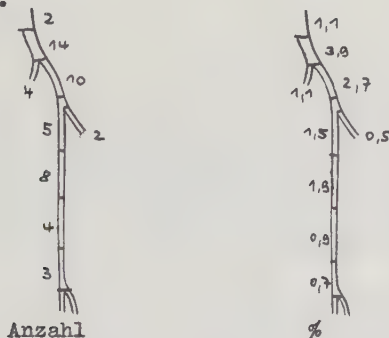


%

Wandveränderungen arteriosklerotischer Art fanden sich wie die Verschlüsse bevorzugt in der A. femoralis und in der A. poplitea. Dann folgten die Arterien des Beckens und zuletzt die Unterschenkelarterien. Am häufigsten kamen Veränderungen 2. Grades vor, am wenigsten solche 3. Grades.

Die überwiegende Zahl der Wandveränderungen kam bei Patienten vor, die auch Obliterationen aufwiesen.

Stenosen.



Stenosen fanden sich am häufigsten im Bereich der Beckengefäße, dann folgte das mittlere Femoralisdrittel. De Takats gibt in gleicher Weise als bevorzugte Stelle einer arteriellen Stenose an: dicht unterhalb der Bifurcatio Aortae, am Abgang der Ilica interna von der Ilica communis, am oberen Ende des Canalis adductorius und in der Kniekehle über dem Arcus tendineus des soleus.

Gefässerweiterungen.

Sie kamen seltener vor als Stenosen, insgesamt 24 bei 19 Patienten = 9,0%. Sie fanden sich mit einer Ausnahme

nur an den Beckenarterien. Neben den Gefässerweiterungen zeigten die Patienten durchweg weitere Gefässwandveränderungen oder Verschlüsse.

Gefässelongationen.

Sie fanden sich hauptsächlich in den Beckenarterien. Bei 11 Patienten = 5,2% waren sie der einzige pathologische Befund. Insgesamt kamen Gefässelongationen bei 66 Patienten = 31,4% vor.

Kollateralbahnen im Oberschenkel.

In den meisten Fällen eines Verschlusses der A. femoralis wurde ein mehr oder weniger gut ausgebildeter Kollateralkreislauf beobachtet. Bei 19 Patienten = 9,0% waren keine Kollateralen sichtbar. Am häufigsten war ein Kollateralkreislauf 2. Grades vorhanden.

Von den verschiedenen Anastomosen waren am häufigsten die Muskelgefässanastomosen. Der Organismus dürfte hierbei die physiologischerweise bestehenden Anastomosennetze ausnützen. Dann folgten die erweiterten Brückenanastomosen und schliesslich die Brückenanastomosen.

Endangitis obliterans.

Die Zahl der Gefässverschlüsse auf endangitischer Basis (Alter der Patienten unter 40 Jahren, keine arteriosklerotischen Wandveränderungen) ist im Verhältnis zu der Zahl der arteriosklerotischen Verschlüsse gering. Da die Beurteilung ohne Zuhilfenahme eines histologischen Befundes er-

folgte, ist sie nur bedingt verbindlich. Die Zahl der Patienten, 14 = 6,6% liegt niedriger als bei Gottlob: 11,4% und bei Fontaine: 23,8%. Die Beobachtung, dass die Gefäßverschlüsse bevorzugt im Unterschenkel lokalisiert sind, stimmt mit den Angaben von Fontaine überein.

Aortographien bei Amputierten.

Bei den 12 Patienten mit Amputationen handelte es sich in 7 Fällen um Amputationen als Folge von peripheren Durchblutungsstörungen, in 4 Fällen als Folge von einem Unfall. Bei einem Patienten konnte die Ursache aus der Anamnese nicht mehr entnommen werden.

Von den infolge von Durchblutungsstörungen Amputierten zeigte ein Patient keine Veränderungen, die übrigen mehr oder weniger ausgedehnte Verschlüsse der Arterien des Stumpfes, während sich bei den Unfall-Amputierten mit einer Ausnahme Wandveränderungen oder hochgradige Einengung des Gefäßlumens fanden.

VI. Zusammenfassung

Die Aortographie wurde zum erstenmal von R. dos Santos durchgeführt. Die Methode ist inzwischen erprobt und verfeinert worden. Einen wesentlichen Fortschritt für Prognose und Therapie stellte die Einführung der Serienarteriographie dar. Mit ihrer Hilfe war es möglich geworden, Zustand und Funktion der Gefäße und Kollateralbahnen von der Aorta bis zur Peripherie zu verfolgen und zu beurteilen.

Die klinischen Zeichen der peripheren Durchblutungsstörungen bestehen in Schmerzen nach einer mehr oder weniger langen Gehstrecke: Claudicatio intermittens. In schweren Fällen treten an der betreffenden Extremität auch Schmerzen in der Ruhe auf, ferner Ulcera und Nekrosen.

Die häufigste Ursache dieser Erscheinungen ist die Arteriosklerose, seltener die Endangitis obliterans.

Die Arteriosklerose ist gekennzeichnet durch Verfettungen und Verdickung und Verhärtung der Gefäßwand, vor allem der Intima und der angrenzenden Schichten der Media. Als Endangitis obliterans wird eine infolge von verschiedenen unbekannten Schädlichkeiten auftretende Intimawucherung bezeichnet.

Diesen Beschwerden bzw. pathologisch-anatomischen Veränderungen entsprechen im Röntgenbild Veränderungen der Lichtung und des Verlaufs der Gefäße. Wichtig für die Prognose und Therapie eines Arterienverschlusses ist die Kenntnis von der Ausbildung des Kollateralkreislaufes. Dieser kann je nach der Lage des Gefäßverschlusses und der Geschwindigkeit der Verschlussbildung verschieden stark ausgeprägt sein.

Insgesamt wurden an der Klinik in der Zeit vom September 1955 bis Dezember 1957 210 Patienten im Alter von 27 bis 82 Jahren wegen Verdacht auf arterielle Durchblutungsstörungen untersucht. Davon waren 197 Männer und 13 Frauen. Es wurden 180 Aortographien und 118 Femoralisarteriographien durchgeführt.

5 Patienten zeigten keine sichtbaren Veränderungen ihrer Arterien. Bei 39 Patienten fanden sich keine Verschlüsse, sondern nur arteriosklerotische Veränderungen der Kontur der Arterienwand. Alle übrigen Patienten zeigten mehr oder weniger ausgedehnte und zahlreiche Verschlüsse; häufig fanden sich daneben noch Veränderungen der Wandkontur der nicht obliterierten Arterienabschnitte.

Am häufigsten waren Verschlüsse und Wandveränderungen in der A. femoralis zu sehen, dann folgten die Arterien des Beckens, dann die Unterschenkelarterien. Letztere waren infolge fehlender Darstellung nicht immer zu beurteilen.

Die Zahl der Verschlüsse auf vermutlich endangitischer Basis war sehr gering. Diese Verschlüsse waren hauptsächlich in den Unterschenkelarterien lokalisiert.

Bei Verschlüssen der A. femoralis wurde der Ausbildung des Kollateralkreislaufes eine besondere Beachtung geschenkt. Es wurden dabei drei verschiedene Arten von Anastomosen unterschieden.

Stenosen, d.h. umschriebene, hochgradige Einengungen des Arterienlumens fanden sich wie Verschlüsse und Wandveränderungen vorwiegend in der A. femoralis.

Gefässerweiterungen und Gefäßelongationen, bedingt durch eine infolge Elastizitätsverlustes entstandene Dehnung der Gefäßwand, kamen hauptsächlich in den Beckenarterien vor.

VII. Literaturverzeichnis

1. Allary, M. Angiographie der Gliedmassen bei
Arteriitis und Búrgerscher Erkrankung.
Folgerung für die chirurgische Therapie.
Langenbecks Arch.f.klin.Chir. 282/1955
2. Astle, W. E., Instrumental and technical notes. A
Wallace-Jones,D. simple radiological technique for femoral
angiographie. Brit.J.Radiol. 26/1953
(ref. in Zbl.f.d.ges.Rad. 26/1953)
3. Aurig, G., Die Bedeutung der Aortographie für die
Radke, H. Diagnostik der abdominalen Aortenaneu-
rysmen. Fortschr. Rö-str. 84/1956, 661
4. Bätzner, K., Ein Beitrag zur Technik der Arteriogra-
Bracht, H. phie der Gliedmassen. Fortschr. Rö-str.
77/1952, 47-54
5. Bätzner, K., Arteriographische Beobachtungen über die
Bracht, H. Kreislaufgeschwindigkeit in zirkulations-
gestörten Beinen. Zschr.Kreislaufforschg.
40/1951, 74
6. Barnes, B. J., Oliguria following diagnostic trans-
Shaw, R. S., lumbar aortography. Report of a case.
Leaf, A., New England J. Med. 252/1955 (ref. in
Linston, R. R. Zbl.f.d.ges.Rad. 49/1956)
7. Berberich, J., Die röntgenographische Darstellung der
Hirsch, S. Arterien und Venen am lebenden Menschen.
Klin. Wschr. 2/1923, 2226
8. Bonte, G. Présentation d'artériographies en série.
J.de Radiologie 33/1952, 301-306

9. Burt, C. C. Arteriographie in lesions of peripheral
 vessels. J. Faculty Radiologists Lond.
 3/1952 (ref. in Zbl.f.d.ges.Rad.
 39/40, 1952)

10. Caldos, M. P. Artériographie des membres, de l'aorte
 abdominale et de ses branches. J. de
 Radiologie 34/1953, 28-41

11. Degrell, I., Die Bedeutung der Arteriographie für die
 Sinkó, O., Diagnose peripherer Gefäßerkrankungen.
 Kudász, J., Magy. Radiol. 7/1955 (ref. in Zbl.f.d.
 Kiss, T., ges.Rad. 49/1956)
 Madány, P.

12. Dembrowski, U., Zwischenfälle bei Angiographien. Zschr.
 Hasse, H. M., kreislaufforsch. 44/1955, 959-966
 Köble, H.

13. Denecke, K. Die Extremitätenarteriographie mit
 Serienaufnahmen zur Beurteilung der
 Funktion der Gefäße. Langenbecks
 Arch.f.klin.Chir. 273/1953

14. Denecke, K. Die Technik der Arteriographie im
 kleinen Krankenhaus. Langenbecks
 Arch. f. klin. Chir. 282/1955

15. Dimtza, A. Arteriographie und Venographie mit
 Joduron. Radiologia Clinica 16/1947

16. Doss, K. A. Recent improvements in translumbar
 aortography. J. of Urology 68/1952
 (ref. in Zbl.f.d.ges.Rad. 41/1953)

17. Ducuing, J., Artériographie en série du membre
 Pons, H., inférieur. J.de Rad. 33/1952, 724-725
 Enjalbert, A.,
 Gédéon, A.

18. Felson, B. Translumbare arteriographie in intrinsic disease of the abdominal aorta and its branches. Amer.J.of Roentgenology and Radium Therapie 72/1954
19. Flint, L. D. A technique for translumbare aortographie. Lahey Clin. bull. 8/1954, 244-254 (ref. in Zbl.f.d.ges.Rad. 45/1954/55)
20. Fontaine, R., Technik und Resultate der röntgenologischen
Warter, P., Darstellung der Arterien. Minerva chir.
Montorsi, W., (Torino) 7/1952 (ref. in Zbl.f.d.ges. Rad.
Raber, C. 39/40 1953)
21. Fontaine, R., A propos de l'aortographie. J. de Radio-
Warter, P., logie 35/1954, 122-124
Kim, M.,
Rivaux, R.,
Kieny, R.
22. Fontaine, R. Angiographie der Gliedmassen. Langenbecks
Arch. f. klin. Chir. 282/1955
23. Fontaine, R., Der Wert der Arteriographie auf Grund von
Warter, P., 1050 Arterio- und Aortographien. J. de
Kim, M., Radiologie 36/1955, 398-400
Kieny, R.
24. Gadermann, E., Bemerkungen zur Methodik und klinischen
Schrader, E.A. Bedeutung der Aortographie. Mü.-Med.
Wschr. 1953, 348-350
25. Gadermann, E., Zur Technik und Indikation der lumbalen
Schrader, E!A. Aortographie. Fortschr. Rö-str. 75/1951, 670
26. Gaylis, H., Dissection of aorta as a complication of
Laws, J.W. translumbare aortographie. Brit.Med.J.
1956, 1141

27. Gesenius, H., Zur Klinik der Thrombangitis obliterans.
Gansau, R. Fortschr. Rö-str. 73/1950, 64
28. Gottlieb, R. Angiographie und Klinik. Technik, Indikation,
klinische Bedeutung sowie Fehler und Ge-
fahren der Arteriographie und Phlebographie.
Wien-Bonn: Wilh. Mandrich 1956, VIII.
(ref.in Zbl.f.d.ges.Rad. 51/1956)
29. Gottlob, R. Die arteriellen Durchblutungsstörungen
der unteren Extremität. Langenbeck Arch.
f.klin.Chir. 272/1952, 1-20
30. Gottlob, R. Über Thrombosen der Aorta und der iliacal-
arterien. Langenbecks Arch. f. klin.
Chir. 272/1952, 408-428
31. Gottlob, R. Über die ascendierend Arteriographie.
Zugleich ein Beitrag über die Auswertung
aortographischer Bilder. Langenbecks
Arch.f.klin. Chir. 277/1954
32. Gottlob, R. Gezielte Angiographie der Gliedmassen
mittels Kreislaufzeitbestimmung. Langen-
becks Arch.f.klin.Chir. 282/1955
33. Greenwald,C.M., Femoral arteriography in diagnosis of
Fay, A., segmental arteriosclerosis obliterans.
Le Fevre,F.A., J.Amer.Med.Assoc. 158/1955, 1498-1501
Root, J.C.,
Humphries,A.W.
34. Gumrich, H., Zur Diagnostik örtlich bedingter Arteri-
Dortenmann, S., enveränderungen. Fortschr. Rö-str.
Kübler, E. 86/1957, 162

35. Hamperl, H. Lehrbuch der Allgemeinen Pathologie und
der Pathologischen Anatomie. Springer-
Verlag, Berlin-Göttingen-Heidelberg 1954
36. Hasse, H.M., Klinische und experimentelle Untersu-
Dembrowski, U., chungen mit neuen Kontrastmitteln in der
Linker, G., Angiographie. Fortschr. Rö-str.
Rees, P. 85/1956, 187
37. Hasse, H.M., Angiographische Darstellung von Arterien-
Dembrowski, U. verschlüssen und ihren Kollateralbahnen
an den unteren Gledmassen. Fortschr.
Rö-str. 86/1957, 153
38. Horton, R.E., Technique and value of aortography.
Nanson, E.M. Report of a case of ext. iliac arterial
graft. Brit.Med.J. 1953, 969-971
39. Janker, R., Serien-Leuchtschirmaufnahmen unter
Friedmann, G. Schirmkontrolle als Methode der Funktions-
untersuchung peripherer Gefäße.
Fortschr. Rö-str. 83/1955, 342-353
40. Johnstone, A.S. The visualization of the abdominal
aorta and its branches. J.Faculty
Radiologists Lond. 3/1952 (ref. in Zbl.
f.d.ges.Rad. 39/40 1952)
41. Klostermeyer, W. Die arteriographische Diagnostik der
peripheren arteriellen Durchblutungs-
störungen. Fortschr. Rö-str. 66/1942, 103
42. Krahel, E., Arterial angiography in the diagnosis,
Pratt, G.H., prognosis and treatment of occlusive
Rousselot, M. vascular disease. Bull. New York Acad.
Med. 30/1954 (ref. in Zbl. f.d.ges.Rad. 43/1954)

43. Langsam, M., Fractionation technique in translumbar
Lewitau, A., aortography and femoral arteriography.
Nathanson, L., Arch.Surg. 71/1955 (ref. in Zbl. f.d.
Wilensky, D. ges. Rad. 49/1956)
44. Langsam, M., An apparatus for automatic introduction
Wilensky, D. of radiopaque media in translumbar
 aortography. Surgery (St.Louis) 36/1954
 (ref. in Zbl. f.d.ges.Rad. 46/1955)
45. Läser ,S. Zur Technik der Femoralisarteriographie.
 Radiol.clin.(Basel) 22/1953 (ref. in
 Zbl. f.d.ges.Rad. 43/1954)
46. Legrand, R., Communications artério-veineuses anor-
Desruelles, J., males des extrémités des membres. Leur
Gérard, A., mise en évidence. La Presse Médicale
Cordier, R. Nr. 38/1955, 793-795
47. Lérique, R. Les oblitérations de la terminaison de
 l'aorte. Etude artériographique. Langen-
 becks Arch.f.klin.Chir. 270/1951, 51-85
48. Lérique, R., Aortography: its interpretation and
Beaconsfield,P., value. A report of 200 cases. Surgery
Boely, C. 94/1952, 83-90 (ref. in Zbl.f.d.ges.
 Rad. 39/40 1952)
49. Lindbom, A. Arteriosklerosis and arterial throm-
 bosis in the lower limb. Acta Radiolo-
 gica 80/1950, Supplementum
50. Lindbom, A. Röntgenuntersuchung bei peripheren
 Gefässkrankheiten. Nord.Med. 51/1954
 (ref. in Zbl. f.d.ges.Rad. 44/1954)

51. Lindbom, A. Angiographie. Lehrbuch der Röntgen-
diagnostik Bd. II, 1800 Verlag

52. Lindgren, E. Technique of abdominal aortography.
Acta radiologica 39/1953, 205-218

53. Lodin, H., Renal function following aortography
Thorén, L. carried out under ganglionic block.
Acta radiologica 43/1955, 345-354

54. Loose, K.E. Die Serienarteriographie bei peripheren
Durchblutungsstörungen. Langenbecks
Arch. f. klin. Chir. 270/1951

55. Loose, K.E. Zur Arteriographie. Serienarteriographie,
lumbale, subdiaphragmale Aortographie.
Fortschr. Rö-str. Beih. 76/1952, 173

56. Loose, K.E. Der Wert der fortschrittlichen Angio-
graphie für die Chirurgie. Langenbecks
Arch.f.klin.Chir. 276/1953

57. Loose, K.E. Abdominelle und retroabdominelle Aorto-
graphie. Lang.Arch.f.klin.Chir. 282/1955

58. Loose, K.E., Fortschrittliche Gefäßdiagnostik des
Harms, I. Beckens und der Nieren. Der Chirurg
25/1954, 158

59. Mackenzie, J., Arteriography. A simple technique.
Hamilton, H.A.R. Brit.J.Surg. 40/1953, 442-444

60. Manfredi, D., Gegenwärtiger Stand sowie röntgenologische
Tomiselli, M. und chirurgische Aussichten der Aortogra-
phie bei arteriellen Verschlüssen der un-
teren Extremitäten. Gazz.intern.Med.e Chir.
60/1955 (ref.in Zbl.f.d.ges.Rad. 51/1956)

61. Marcozzi, G. Die Pathologie der Aorta und der Arteria Ilica im Lichte der aortographischen Untersuchung. Ann. ital. Chir. 30/1953 (ref. in Zbl.f.d.ges.Rad. 44/1954)
62. Martinel, Note sur l'aortographie abdominale.
Pons, H., J. de Radiologie 33/1952
Enjalbert,
Espagno, G.
63. Martinel, Etude anatomo-radiologique de l'aorte
Pons, H., abdominale. Stéréo-aortographie sur le
Espagne, G. cadavre. J. de Radiol. 33/1952
64. Masy, S. Un nouvel opacifiant pour l'angiographie.
J. de Radiol. 31/1950, 449-450
65. Milanes, B., Chronic arterial occlusions of the
Perez-Stable, E., lower extremities. An arteriographic
Casanova, R., study of 62 cases. Radiology 60/1953
Bustamante, R., (ref. in Zbl.f.d.ges. Rad. 41/1953)
Hernández, A.
66. Moeys, E.J., Aortography. Arch.chir.neerl. 4/1952
van der Valk, A. (ref. in Zbl.f.d.ges.Rad. 42/1954)
67. Mouquin, M., Serienarteriographie, -phlebo- und -aorto-
Reboul, H., graphie bei Thromarteriitiden der Extre-
Laubry, P., mitäten. Therapeutische Schlussfolge-
Vergoz, L. rungen. Arch.Mal.Coeur 47/1954 (ref. in
Zbl.f.d.ges.Rad. 47/1955)
68. Muller, R.F., The arteries of the abdomen, pelvis
Figley, M.M. and thigh. Am.J.of Roentg. 77/1957

69. Nabel, H. Die Bedeutung der Aortographie als Untersuchungsmethode für die Chirurgie. Bruns' Beiträge zur klin.Chir. 189/1954
70. Olovson, Th. Beitrag zur Kenntnis der Verbindungen zwischen A.iliaca interna und A.femoralis beim Menschen. Acta Chir. Scand. 86/1941
71. Otto, E. Über Angiographie und Ergebnisse chirurgischer Behandlung bei peripheren Gefäßverschlüssen. Bruns' Beiträge zur klin. Chir. 185/1952
72. Paessler, H.W. Die Angiographie zur Erkennung, Behandlung und Begutachtung peripherer Durchblutungsstörungen. Fortschr. Rö-str. Erg.bd.67 (ref. in Zbl.f d ges.Rad. 39/40, 1952)
73. Patel, J.,
Hivet, M. Thrombose et émbolie du carrefour aortique. Atlas de Rad.clinique 47
74. Pons, H. Les possibilités de l'angiographie. J.de Radiologie 31/1950, 106-107
75. Potts, J.F. Further experiences in aortography. Med.J.Austral. 1955/I (ref. in Zbl. f.d.ges.Rad. 49/1956)
76. Rabaiotti, A.,
Aschieri, F. Die Aortographie in der Diagnostik der peripheren obliterierenden Arteriopathien. Ann. di Radiol. diagn. 28/1955 (ref. in Zbl.f.d.ges.Rad. 48/1955)
77. Radke, H. Die Arteriographie des Fusses. Fortschr. Rö-str. 85/1956, 580X

78. Radke, H. Arteriographischer Nachweis von örtlichen Gefäßveränderungen am Fuss. Fortschr. Rö-str. 86/1957, 177
79. Ratschow, M., Angiologie. Mü.Med.Wschr. 1951/ 379
Hasse, H.M.
80. Ratschow, M., Zur Indikation der Angiographie der Gliedmassen. Mü.Med.Wschr. 1955, 518 u.543
Hasse, H.M.
81. de Reus, H.D. Serien- Aorto- Arterio- Phlebographie. Fortschr. Röstr. 85/1956, 193
82. de Reus, H., Angiographic examination in disturbances of arterial circulation in the lower extremities. Brit.J.Radiol. 28/1955 (ref. in Zbl.f.d.ges.Rad. 47/1955)
Vink, M.
83. de Reus, H.D., Die Diagnose und chirurgische Behandlung peripherer arterieller obliterierender Gefässerkrankungen (mit spez. Angabe einer neuen Technik der Aortographie). Arch. chir. neerl. 7/1955 (ref. in Zbl.f.d.ges. Rad. 48/1955)
Vink, M.
84. Richter, W. Zwischenfälle bei und nach Aortographien. Mü.Med.Wschr. 27/1957
85. Robert, F., Anéurysmes des artères des membres. Atlas de Radiologie clinique, 74
Frenkel, A.
86. Robert, F. Aortographie translobaire. Anéurysmes del'aorte abdominale et des artères iliaques, Atlas de Rad. clinique 71
Frenkel, A.
87. dos Santos, Artériographie des membres et de l'aorte abdominale. Masson, Paris 1931
Lamas,
Caldas

88. Schoen, D. Selektiv-Arteriographie. Fortschr.
Rö-str. 78/1953, 600-604
89. Schrader, E.A. Die Komplikationen der translumbalen
Aortographie; ihre Erklärung und Ver-
meidung. Fortschr. Rö-str. 83/1955, 476
90. Schrader, E.A. Glutaeus-Paraesthesien ein wichtiges
Symptom zur Höhen-Diagnose von Stenosen
der Beckenarterien. Die Medizinische
1955, 317
91. Schrader, E.A. Spastik und Dilatation der Arterien im
Röntgenbild. Zschr. f. Kreislauf-
forschung 40/1951, 592-598
92. Sutton, D. Percutaneous angiography with special
reference to peripheral vessels. Brit.
J. Radiol. 28/1955 (ref. in Zbl.f.d.ges.
Rad. 47/1955)
93. Tánesvári, A., Unsere Erfahrungen über perkutane lumbale
Jóna, J. Aortographie. Schweiz. med. Wschr.
84/1954, 564-566
94. Tánesvári, A., Über die perkutane lumbale Aortographie.
Jóna, J. Magy.Radiol. 5/1953 (ref. in Zbl.f.d.
ges.Rad. 41/1953)
95. Takats, J. Clinical and angiographic correlations
in arterial stenosis. J.Amer.Med.Assoc.
158/1955, 1502-1505
96. Virence, J., L'aortographie chez l'enfant. J.de
Pasquié, M., Radiologie 35/1954, 597-600
Brunner-Ferré

97. Vogler, E. Die Arterio-venösen Anastomosen im Röntgenbild. Fortschr. Rö-str. 78/1953
98. Vogler, E. Angiographische Beiträge zur Entstehung von Gefässerkrankungen und Durchblutungsstörungen unter besonderer Berücksichtigung der terminalen Strombahn. Fortschr. Rö-str. 81/1954, 479-497
99. Völpel, W. Die Arteriographie zur Beurteilung peripherer Durchblutungsstörungen. Kl.f.med.Wiss.Jg.1954 Nr.1, 61-76 (ref. in Zbl.f.d.ges.Rad. 49/1956)
100. Völpel, W. Der arterielle Spasmus im arteriographischen Bild. Fortschr. Rö-str. 86/1957, 79
101. Weis, J. Erfahrungen und Beobachtungen bei 400 Arteriographien. Fortschr. Rö-str. 75/1951, 145
102. Weis, J. Über eine Sonderstellung der A. femoralis bei den obliterierenden Gefässkrankheiten. Mü.Med.Wochr. 1950, 1179
103. Wellauer, J. Die abdominale Aortographie. Röntgendiagnostik Ergebnisse 1952-56, 161
104. Wellauer, J. Arteriographie der Extremitäten. Röntgendiagnostik Ergebnisse 1952-1956, 210
105. Willis, G.C.,
Light, A.W.,
Gow, W.S. Serial arteriography in atherosclerosis. Canad.Med.Assoc.J. 71/1954 (ref. in Zbl.f.d.ges.Rad. 48/1955)

Für die freundliche Überlassung des Themas
möchte ich Herrn Professor Dr. E.K. F r e y
meinen herzlichen Dank sagen.

Gleichzeitig danke ich Herrn Dr. L. S c h l i c h t
für seine Unterstützung und wertvolle Hilfe bei der
Durchsicht der Röntgenbilder und Ausführung der
Arbeit.

Lebenslauf

Ich wurde am 11.9.1932 als Tochter des Zimmermeisters Georg Willburger und seiner Ehefrau Dora geb. Donath in Waldsee/Württ. geboren.

Dort besuchte ich vier Jahre die Volksschule und 6 Jahre die Oberschule für Jungen. Danach besuchte ich 1 Jahr die Mädchenoberrealschule in Kempten und 2 1/2 Jahre die Oberschule für Mädchen in Ravensburg, wo ich am 2. April 1952 die Reifeprüfung ablegte.

Vom Wintersemester 1952/53 bis zum Sommersemester 1955 studierte ich in Tübingen, wo ich am 2. August 1955 das Physikum bestand. Die ersten zwei klinischen Semester studierte ich in Berlin. Anschliessend kam ich nach München, wo ich im Herbst d.J. die ärztliche Prüfung ablegen will.

